



PCT/FR 2004/001699

REÇU 08 OCT. 2004

OMPI PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 08 JUL. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

RÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 28
www.inpi.fr

BEST AVAILABLE COPY

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 @ W/ 210

REMISE DES PIÈCES DATE 4 JUIL 2003 LIEU 38 INPI GRENOBLE N° D'ENREGISTREMENT 0308157 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI - 4 JUIL. 2003		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Cabinet Hecké World Trade Center - Europole 5, place Robert Schuman BP 1537 38025 Grenoble Cedex 1	
Vos références pour ce dossier (facultatif) PA1768FR			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/>			
Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/>			
Demande divisionnaire <input type="checkbox"/>			
<i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date _____			
<i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> N° _____ Date _____			
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> <input type="checkbox"/>		N° _____ Date _____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Procédé de désolidarisation d'une couche utile et composant obtenu par ce procédé			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale _____ Prénoms _____ Forme juridique _____ N° SIREN _____ Code APE-NAF _____		Commissariat à l'Energie Atomique	
Domicile ou siège _____ Rue _____ Code postal et ville _____ Pays _____		Etablissement Public de Caractère scientifique, technique et industriel 31- 33 rue de la Fédération 75752 Paris	
Nationalité _____ N° de téléphone (facultatif) _____ Adresse électronique (facultatif) _____		française N° de télécopie (facultatif) _____ <input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	

**BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2

BR2

REMISE DES PIÈCES DATE 4 JUIL 2003 LIEU 38 INPI GRENOBLE N° D'ENREGISTREMENT 0308157 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI PA1768FR DB 540 W / 210502	
6 MANDATAIRE (s'il y a lieu) Nom Hecké Prénom Gérard Cabinet ou Société Jouvray Marie-Andrée N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel Adresse Rue World Trade Center - Europole Code postal et ville 5, place Robert Schuman - BP 1537 Pays 38025 Grenoble Cedex France N° de téléphone (facultatif) 04 76 84 95 45 N° de télécopie (facultatif) 04 76 84 95 48 Adresse électronique (facultatif) hecke@dial.oleane.com			
7 INVENTEUR(S) Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
8 RAPPORT DE RECHERCHE Établissement immédiat ou établissement différé <input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé Paiement échelonné de la redevance (en deux versements) <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation) Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS Le support électronique de données est joint La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Gérard Hecké CPI 95-1201 Marie-Andrée Jouvray CPI 61-0410		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI J.R.GR	

Procédé de désolidarisation d'une couche utile et composant obtenu par ce procédé

5 Domaine technique de l'invention

L'invention concerne un procédé de désolidarisation d'une couche utile, reliée initialement par une couche sacrificielle à une couche constituant un substrat, procédé comportant la gravure, au moins partielle, de la couche sacrificielle.

10

État de la technique

Certains composants micromécaniques, par exemple des actionneurs ou des accéléromètres, comportent une couche utile suspendue, rattachée par des
15 moyens de fixation à un substrat. L'écart entre la couche utile et le substrat peut être de l'ordre de, ou inférieur au micron. Dans ce cas, le composant est généralement fabriqué au moyen d'une couche sacrificielle, ce qui permet de contrôler l'écart entre la couche utile et le substrat. Comme représenté sur la
20 figure 1, la couche utile 1 est reliée initialement par la couche sacrificielle 2 à une couche constituant un substrat 3. Lors du procédé de fabrication, la couche sacrificielle 2 est gravée, au moins partiellement, pour obtenir une structure suspendue.

25 La gravure est typiquement effectuée par voie chimique liquide, suivie éventuellement d'un rinçage. Après la gravure et le rinçage, le composant est séché et des forces capillaires peuvent rapprocher la couche utile 1 du substrat 3 et, ainsi, provoquer le collage de leurs surfaces opposées 4 et 5, ce qui rend le composant inutilisable. D'autres forces, par exemple des forces

électrostatiques ou des forces de Van der Waals, peuvent également conduire au collage des surfaces 4 et 5.

A la figure 2, le collage des surfaces 4 et 5 est évité par des butées 6 et 7, respectivement solidaires des surfaces 4 et 5 et maintenant à distance les deux surfaces 4 et 5. La demande de brevet français FR-A-2736934 décrit un procédé de fabrication d'une telle structure, dans laquelle la couche utile 1 est maintenue à distance du substrat 3 par des butées 6 et 7. Il comporte une gravure partielle de la couche sacrificielle 2, laissant subsister un pavé 8 espaceur, d'une largeur de l'ordre du micron, puis une gravure partielle de la couche utile 1, de manière à former les butées 6 et 7, et ensuite une gravure d'élimination du pavé 8 espaceur. Ce procédé nécessite ainsi trois étapes de gravure, dont la première est difficile à maîtriser.

Objet de l'invention

L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients et, plus particulièrement, d'éviter le collage de la couche utile et du substrat, tout en simplifiant le procédé de fabrication.

Selon l'invention, ce but est atteint par le fait que le procédé comporte, avant gravure de la couche sacrificielle, le dopage d'au moins une partie de la surface d'au moins l'une des couches en contact avec la couche sacrificielle et, après gravure de la couche sacrificielle, une phase de gravure superficielle de ladite surface, de manière à augmenter la rugosité de la partie dopée de la surface.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le procédé comporte, avant dopage, le dépôt d'un masque sur au moins une partie prédéterminée de la

couche utile, de manière à délimiter au moins une zone dopée et au moins une zone non-dopée de ladite surface, l'une desdites zones constituant une butée après la phase de gravure superficielle.

5 Selon un développement de l'invention, ladite surface comportant intrinsèquement des éléments dopants d'un type prédéterminé, le dopage est effectué par des éléments dopants de même type, la butée étant constitué par la zone non-dopée.

10 Selon un autre développement de l'invention, ladite surface comportant intrinsèquement des éléments dopants d'un type prédéterminé, le dopage est effectué par des éléments dopants de type opposé, la butée étant constitué par la zone dopée.

15 Selon un mode de réalisation préférentiel, le procédé comporte, après dopage, une étape d'épitaxie augmentant l'épaisseur de la couche utile.

20 Selon un développement de l'invention, le dopage est effectué par implantation ionique, les éléments dopants étant pris dans le groupe comprenant le Bore, le Phosphore et l'Arsenic.

Selon un mode de réalisation préférentiel, la gravure superficielle est effectuée par une solution aqueuse comportant du $K_2Cr_2O_7$ et du HF.

25 Selon un mode de réalisation particulier, le procédé comporte

- après dopage et avant la phase de gravure superficielle de ladite surface, la gravure partielle de la couche sacrificielle, de manière à laisser subsister entre la couche constituant le substrat et la couche utile au moins un pavé espaceur,

- la phase de gravure superficielle de ladite surface utilisant le pavé espaceur comme masque, de façon à former au moins une butée dans ladite surface,
- l'enlèvement dudit pavé espaceur,
- une phase supplémentaire de gravure superficielle de ladite surface, de manière à augmenter la rugosité de la surface de la butée.

L'invention a également pour but un composant comportant une couche utile suspendue, rattachée par des moyens de fixation à un substrat, caractérisé en ce qu'il est obtenu par un procédé selon invention.

Description sommaire des dessins

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés aux dessins annexés, dans lesquels :

Les figures 1 et 2 représentent un composant selon l'art antérieur, respectivement avant et après gravure de la couche sacrificielle.

Les figures 3 et 4 représentent des étapes de dopage d'un mode de réalisation particulier d'un procédé selon l'invention.

La figure 5 représente une étape d'épitaxie d'un mode de réalisation particulier d'un procédé selon l'invention.

Les figures 6 à 8 illustrent différentes étapes de gravure d'un mode de réalisation particulier d'un procédé selon l'invention.

Description de modes particuliers de réalisation

Sur la figure 3, la couche utile 1, en silicium, est initialement reliée par la couche sacrificielle 2, en silice, à la couche 3 constituant le substrat de silicium. Comme représenté par des flèches à la figure 3, une première étape d'un procédé de désolidarisation de la couche utile 1, consiste à doper la surface inférieure 4 de la couche utile 1, disposée en contact avec la couche sacrificielle 2. Le dopage est effectué à travers la couche utile 1.

La surface de silicium dopée a la propriété de se graver plus rapidement qu'une surface de silicium non-dopée et, de plus, avec une rugosité plus importante. Ainsi, après gravure complète de la couche sacrificielle, une phase de gravure superficielle de la surface 4 augmente la rugosité de la partie dopée de la surface (figure 8), ce qui permet de réduire les forces d'adhérence entre les surfaces opposées de la couche utile et de la couche constituant le substrat et, ainsi, d'éviter, ou au moins de limiter, le collage de la couche utile et du substrat.

Dans le mode de réalisation représenté à la figure 3, un masque 9 est déposé avant dopage sur une partie centrale de la face supérieure de la couche utile 1.

Ainsi, le masque 9 délimite une zone non dopée de la surface inférieure 4 de la couche utile 1. Cette zone non dopée se gravant moins rapidement que les zones dopées, elle constitue une butée 6 en fin de procédé, après la phase de gravure superficielle (figure 8).

Dans une deuxième étape de dopage du procédé, représentée à la figure 4, la surface 5 supérieure de la couche 3 de substrat peut être partiellement dopée. Comme précédemment, un masque 9 peut délimiter une zone centrale non dopée.

Les étapes de dopage sont, de préférence, effectuées par implantation ionique, les éléments dopants étant pris dans le groupe comprenant le Bore, le Phosphore et l'Arsenic. L'énergie des ions détermine la profondeur de pénétration dans le matériau et permet, ainsi, de doper sélectivement la surface inférieure 4 de la couche utile 1 et la surface supérieure 5 de la couche 3 constituant le substrat. Par exemple, une surface de silicium dopé intrinsèquement par du bore (dopage de type P) et ayant une résistivité de $1\Omega.cm$, est dopée par du bore par implantation ionique avec une énergie de 45 keV et une dose de 5×10^{15} atomes/cm² sur une épaisseur de 0,3 μm , donnant une résistivité de $1,5 \cdot 10^{-3} \Omega.cm$ pour l'épaisseur de 0,3 μm de la surface inférieure 4 de la couche utile 1. Une implantation ionique de bore appliquée sur le même type de silicium, à travers une couche utile 1 de silicium de 0,21 μm et une couche sacrificielle 2 de silice de 0,4 μm , est effectuée, par exemple, avec une énergie de 240 keV et une dose de 2×10^{14} atomes/cm², donnant une résistivité de 0,01 $\Omega.cm$ sur une épaisseur de 0,3 μm de la surface supérieure 5 de la couche 3 constituant le substrat.

Les doses, les énergies et les épaisseurs de dopage peuvent être adaptées aux épaisseurs à traverser, à la rugosité souhaitée, à la sélectivité souhaitée de gravure du silicium dopé par rapport au silicium non-dopé et à l'épaisseur à graver, qui dépend, en revanche, de la solution de gravure utilisée et du temps de gravure. La résistivité des zones dopées est typiquement 10 ou 1000 fois plus élevée que celle des zones non-dopées, mais ce rapport peut être plus important ou moins important suivant le type de dopage et les solutions de gravure utilisées.

Par ailleurs, un dopage trop faible ne permet pas d'obtenir la rugosité souhaitée, tandis que dans le cas d'un dopage en excès, le matériau se grave trop rapidement et, ainsi, le contrôle de la gravure et de la rugosité est plus difficile. Cependant, un dopage en excès peut être utilisé pour éliminer complètement la

5

Afin d'améliorer le rendement des étapes de dopage, la couche utile 1 initiale (figures 3 et 4) est, de préférence, plus fine que la couche utile finale souhaitée (figures 5 à 8). Après dopage, l'épaisseur de la couche utile 1 peut ainsi être

10 augmentée par une étape d'épithaxie, représentée à la figure 5, utilisant généralement le même matériau que celui de la couche utile 1 initiale, c'est-à-dire typiquement du silicium, mais pas nécessairement le même type de dopage. La résistivité des matériaux peut être déterminée respectivement par un taux de dopage bien maîtrisé. L'épaisseur finale de la couche utile 1 finale

15 est typiquement de l'ordre de 20 μm , la couche utile initiale pouvant, par exemple, avoir une épaisseur de l'ordre de 0,3 μm .

Sur la figure 6, des orifices verticaux 10 sont usinés par gravure dans la couche utile 1, pour permettre successivement le passage des solutions de gravure de

20 la couche sacrificielle 2 et de gravure superficielle des surfaces 4 et 5 respectives de la couche utile 1 et de la couche de substrat 3. La géométrie et la disposition des orifices 10 permettent de définir les dimensions de la partie suspendue de la couche utile. La couche utile 1 est suspendue par des moyens de fixation non-représentés.

25

La couche sacrificielle 2 est typiquement enlevée, comme représenté à la figure 7, par gravure avec des solutions à base d'acide fluorhydrique. La gravure superficielle est typiquement effectuée par une solution de potasse et, préférentiellement, par une solution aqueuse comportant du $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ et du HF,

par exemple du type « Secco ». L'épaisseur de la couche superficielle gravée est typiquement comprise entre quelques nanomètres et 1 micron.

5 Comme illustré à la figure 8 (à une échelle très agrandie), la phase de gravure superficielle de la surface inférieure 4 de la couche utile 1 et de la surface supérieure 5 de la couche de substrat augmente la rugosité des zones dopées. Les zones éventuelles non-dopées restent plates et sont gravées moins profondément que les zones dopées. Ainsi, les zones non-dopées constituent des butées 6 et 7 disposées en regard, maintenant à distance les deux surfaces 10 opposées 4 et 5, ce qui permet, en combinaison avec la rugosité des surfaces opposées 4 et 5, de limiter davantage le risque du collage des surfaces 4 et 5.

Généralement, la surface inférieure 4 de la couche utile 1 et la surface supérieure 5 de la couche 3 constituant le substrat, comportent intrinsèquement 15 des éléments dopants d'un type prédéterminé, c'est-à-dire un dopage du type N ou du type P. Le dopage représenté aux figures 3 et 4, est effectué par le même type d'éléments dopants et, ainsi, les zones non dopées constituent (figure 8) les butées 6 et 7 en fin de procédé. Dans une variante de réalisation, le dopage peut être effectué par des éléments dopants de type opposé. Dans ce cas, la 20 vitesse de gravure est plus faible dans les zones dopées par les éléments dopants de type opposé que dans les zones non-dopées et les butées sont alors constituées par les zones dopées, en fin de procédé.

Tandis que dans le mode de réalisation représenté à la figure 7, la totalité de la 25 couche sacrificielle est enlevée après dopage et avant la gravure superficielle des surfaces 4 et 5, dans un mode de réalisation particulier, après dopage et avant la phase de gravure superficielle, la couche sacrificielle 2 n'est gravée que partiellement, laissant subsister entre la couche 3 constituant le substrat et la couche utile 1 au moins un pavé 8 espaceur, comme représenté à la figure 2.

Comme dans la demande de brevet français FR-A-2736934, la phase de gravure superficielle des surfaces 4 et 5 utilise alors le pavé 8 espaceur comme masque, de façon à former les butées 6 et 7 dans les surfaces 4 et 5. Simultanément, elle augmente la rugosité des zones libres dopées des surfaces 4 et/ou 5. De plus, après enlèvement du pavé 8 espaceur, une phase supplémentaire de gravure superficielle des surfaces 4 et 5 peut être réalisée pour augmenter la rugosité de la surface dopée des butées 6 et/ou 7. Ceci permet la formation de butées de dimension plus importante que les butées plates sans augmenter le risque du collage. Ainsi, le contrôle de la gravure partielle de la couche sacrificielle 2, formant le pavé 8 espaceur, est facilité. Le contrôle des dimensions du pavé espaceur sont moins critiques que dans le cas décrit dans le brevet FR-A-2736934 puisque la surface est rugueuse.

Le procédé s'applique, particulièrement, aux couches sacrificielles 2 minces en SiO_2 , dont l'épaisseur est comprise entre quelques dizaines de nanomètres et quelques microns et, de préférence, de l'ordre de 400 nanomètres. Par exemple, des substrats 3 du type silicium sur isolant (« silicon on insulator : SOI ») sont particulièrement appropriés, notamment des substrats obtenus par séparation par implantation d'oxygène (« separation by implantation of oxygen : SIMOX ») ayant, de préférence, une épaisseur d'oxyde de 400 nanomètres, ou des substrats du type Unibond® obtenus par le procédé Smart-Cut®, ayant, de préférence, une épaisseur d'oxyde de 1 à 3 microns.

L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation particuliers représentés. En particulier, le dopage d'une seule des surfaces opposées 4 et 5 peut être suffisant pour éviter le collage des surfaces. Le dopage des deux surfaces est utile dans certaines conditions d'utilisation, par exemple dans le cas d'accélération perpendiculaires élevées ou de différences de potentiel importantes entre les deux surfaces, etc...

Par ailleurs, dans le cas du dopage des deux surfaces opposées 4 et 5, l'une des surfaces peut être complètement dopée, tandis que le dopage de l'autre surface peut être partiel, par exemple à l'aide d'un masque 9. Il est aussi possible d'obtenir une surface rugueuse, sensiblement plane, en regard d'au moins une butée disposée sur l'autre surface. Un tel composant peut être obtenu, par exemple, en enlevant le masque 9 après la première étape de dopage. De manière générale, les différentes étapes de dopage peuvent être effectuées en utilisant des masques différents. Le nombre et la disposition des butées 6 et 7 sur les surfaces 4 et 5 peut être quelconque.

Revendications

1. Procédé de désolidarisation d'une couche utile (1), reliée initialement par une couche sacrificielle (2) à une couche (3) constituant un substrat, procédé
5 comportant la gravure, au moins partielle, de la couche sacrificielle (2), procédé caractérisé en ce qu'il comporte, avant gravure de la couche sacrificielle (2), le dopage d'au moins une partie de la surface (4, 5) d'au moins l'une des couches (1, 3) en contact avec la couche sacrificielle (2) et, après gravure de la couche sacrificielle (2), une phase de gravure superficielle de ladite surface (4, 5), de
10 manière à augmenter la rugosité de la partie dopée de la surface (4, 5).
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte, avant dopage, le dépôt d'un masque (9) sur au moins une partie prédéterminée de la couche utile (1), de manière à délimiter au moins une zone dopée et au moins
15 une zone non-dopée de ladite surface (4, 5), l'une desdites zones constituant une butée (6, 7) après la phase de gravure superficielle.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que, ladite surface (4, 5) comportant intrinsèquement des éléments dopants d'un type prédéterminé, le
20 dopage est effectué par des éléments dopants de même type, la butée (6, 7) étant constitué par la zone non-dopée.
4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que, ladite surface (4, 5) comportant intrinsèquement des éléments dopants d'un type prédéterminé, le
25 dopage est effectué par des éléments dopants de type opposé, la butée (6, 7) étant constitué par la zone dopée.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte, après dopage, une étape d'épithaxie augmentant l'épaisseur de la couche utile (1).
- 5 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le dopage est effectué par implantation ionique, les éléments dopants étant pris dans le groupe comprenant le Bore, le Phosphore et l'Arsenic.
- 10 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la gravure superficielle est effectuée par une solution aqueuse comportant du $K_2Cr_2O_7$ et du HF.
- 15 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la couche sacrificielle (2) est gravée complètement avant la phase de gravure superficielle de ladite surface (4, 5).
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte
- après dopage et avant la phase de gravure superficielle de ladite surface (4, 5), la gravure partielle de la couche sacrificielle (2), de manière à laisser subsister entre la couche (3) constituant le substrat et la couche utile (1) au moins un pavé (8) espaceur,
 - la phase de gravure superficielle de ladite surface (4, 5) utilisant le pavé (8) espaceur comme masque, de façon à former au moins une butée (6, 7) dans ladite surface (4, 5),
 - l'enlèvement dudit pavé (8) espaceur,
 - une phase supplémentaire de gravure superficielle de ladite surface (4, 5), de manière à augmenter la rugosité de la surface de la butée (6, 7).
- 20
- 25

10. Composant comportant une couche utile (1) suspendue, rattachée par des moyens de fixation à un substrat, caractérisé en ce qu'il est obtenu par un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.

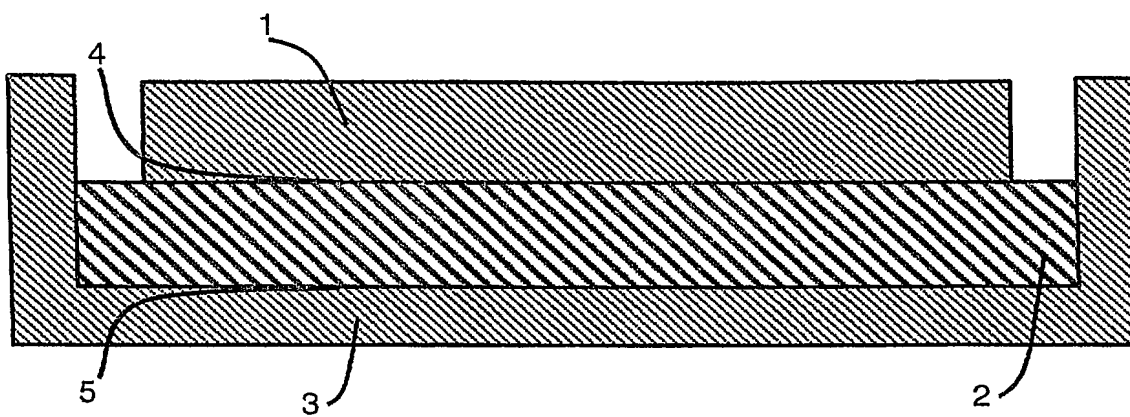


Figure 1 (Art antérieur)

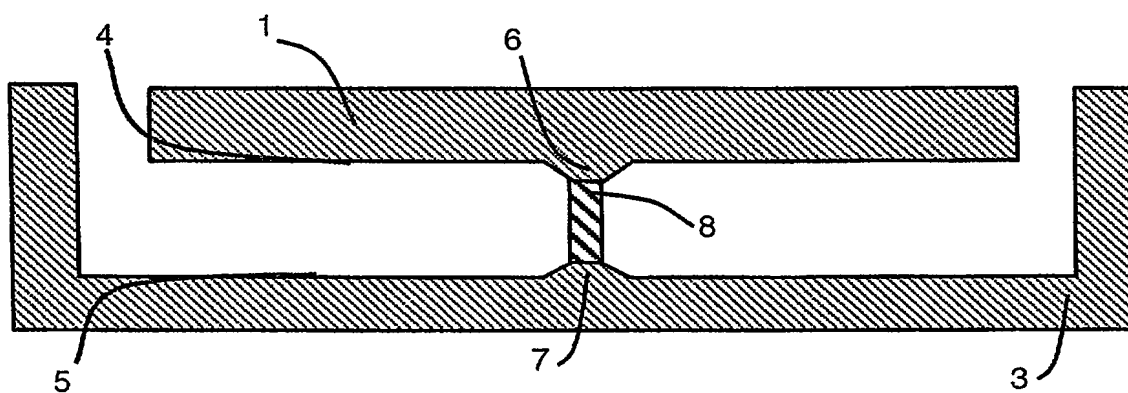


Figure 2 (Art antérieur)

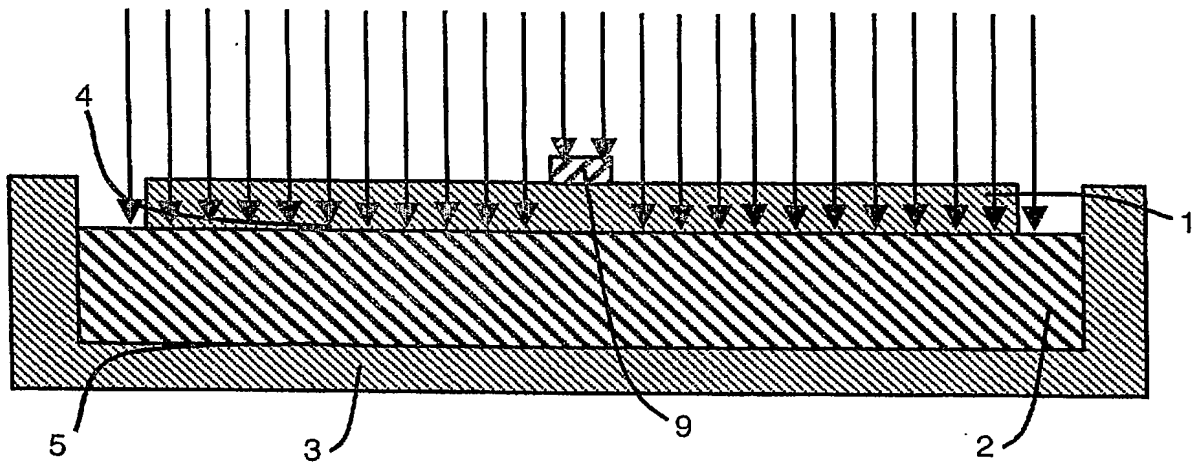


Figure 3

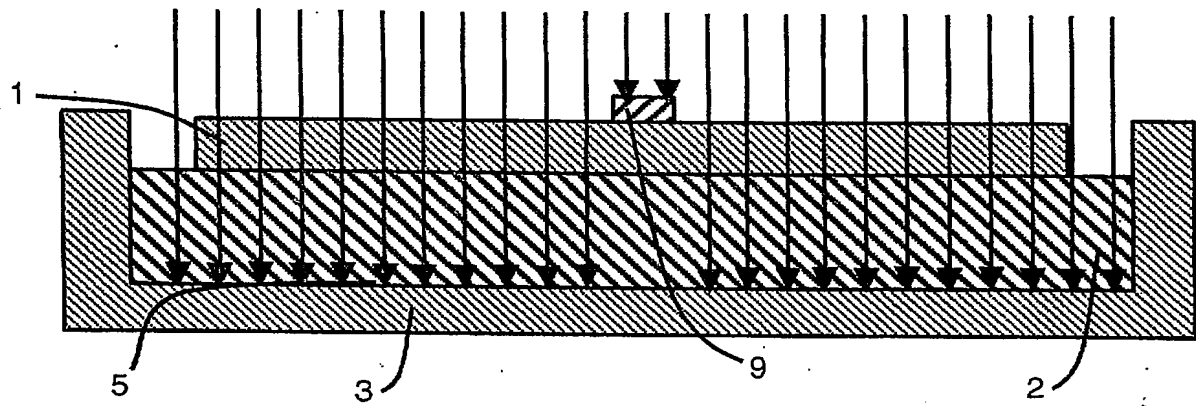


Figure 4

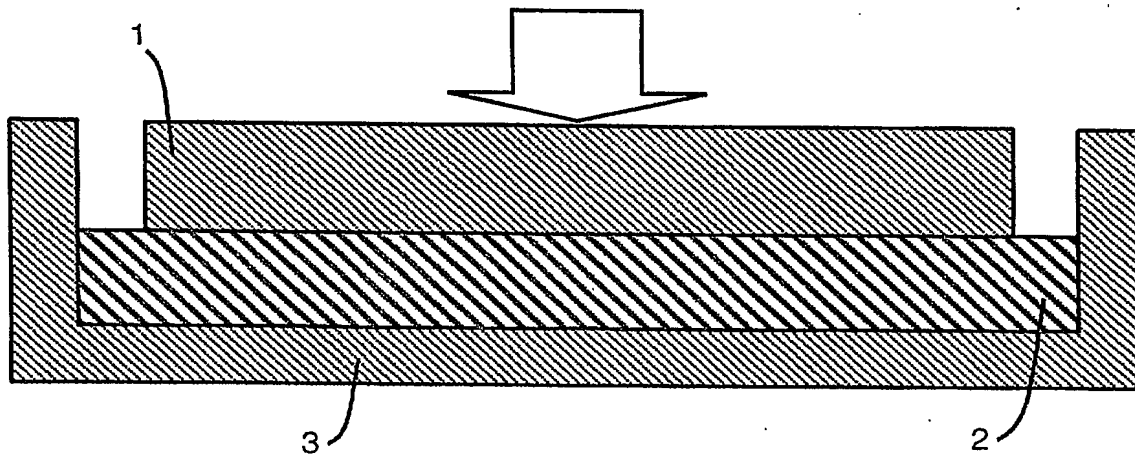


Figure 5

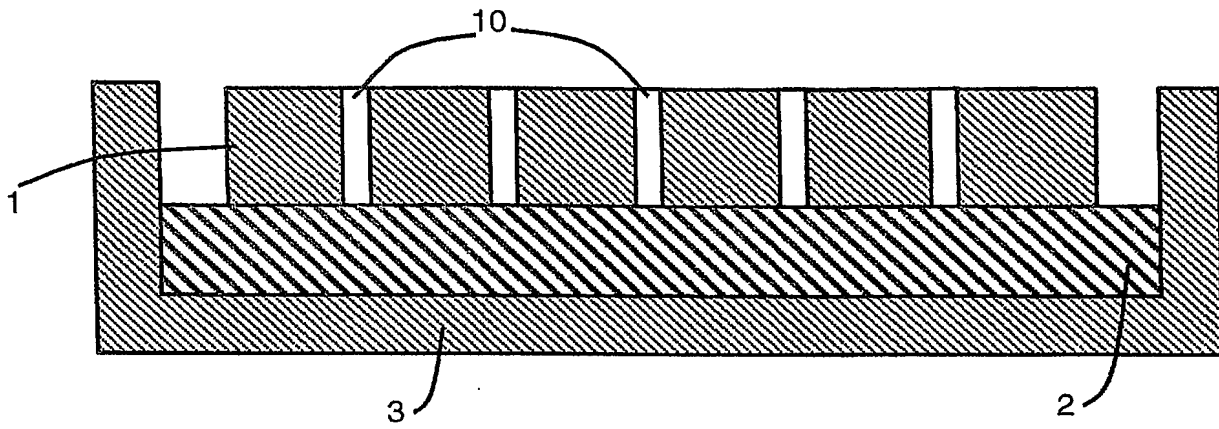


Figure 6

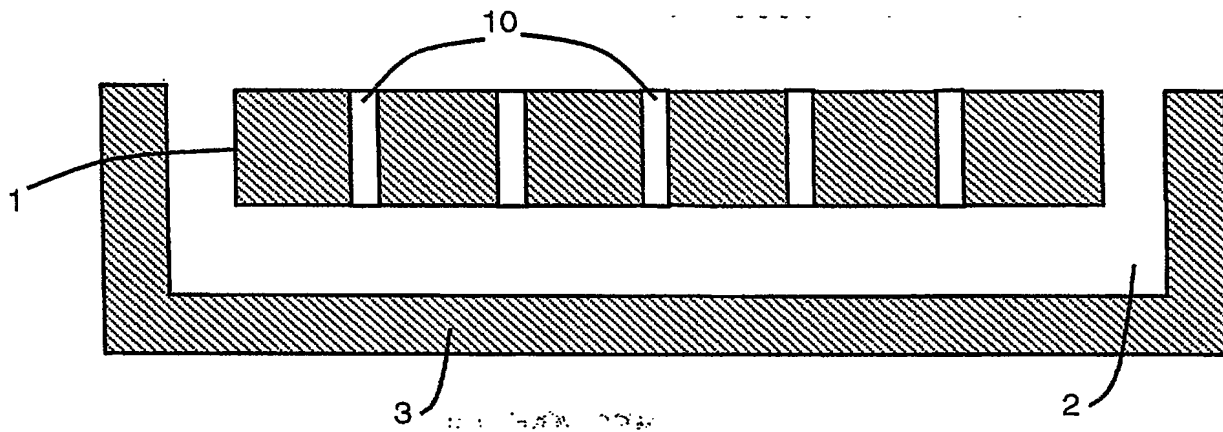


Figure 7

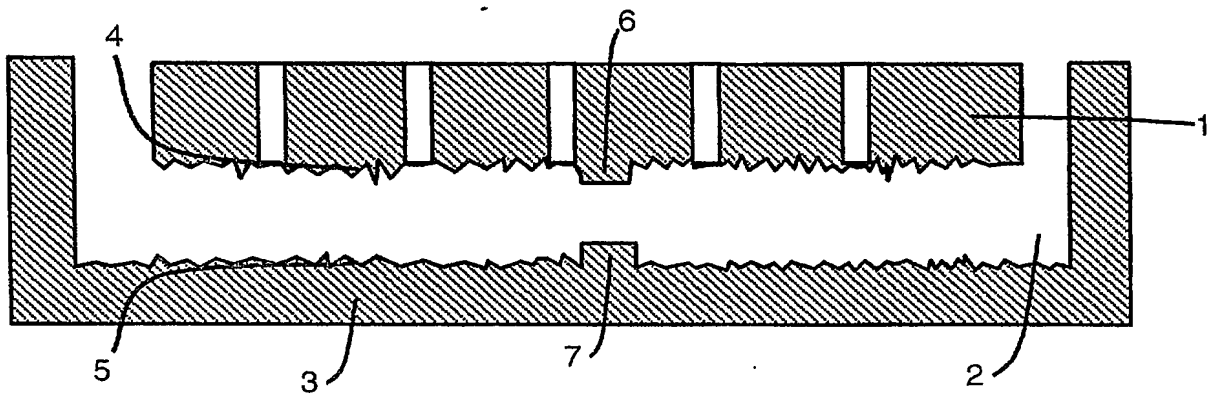


Figure 8

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1/ 2

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)	PA1768ER
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	0308157

TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

Procédé de désolidarisation d'une couche utile et composant obtenu par ce procédé

LE(S) DEMANDEUR(S) :

Commissariat à l'Energie Atomique

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :

1	Nom	Grange
	Prénoms	Hubert
	Adresse	86 Avenue Jean Perrot
	Rue	
	Code postal et ville	38100 Grenoble
	Société d'appartenance (facultatif)	
2	Nom	Diem
	Prénoms	Bernard
	Adresse	9 Allée des Troènes
	Rue	
	Code postal et ville	38130 Echirolles
	Société d'appartenance (facultatif)	
3	Nom	Viollet Bosson
	Prénoms	Sylvie
	Adresse	4 Allée des berges
	Rue	
	Code postal et ville	38450 Vif
	Société d'appartenance (facultatif)	

S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.

DATE ET SIGNATURE(S)

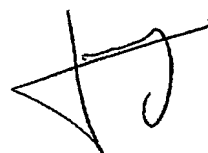
DU (DES) DEMANDEUR(S)

OU DU MANDATAIRE

(Nom et qualité du signataire)

Gérard Hecké
CPI 95-1201

Marie-Andrée Jouvray
CPI 01-0410



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54


DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2/2

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		PA1768FR
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0308157
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
Procédé de désolidarisation d'une couche utile et composant obtenu par ce procédé		
LE(S) DEMANDEUR(S) : Commissariat à l'Energie Atomique		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1	Nom	Borel
	Prénoms	Michel
	Adresse	Le Rochassin
	Rue	
	Code postal et ville	38660 Saint Vincent de Mercuze
	Société d'appartenance (facultatif)	
2	Nom	
	Prénoms	
	Adresse	
	Rue	
	Code postal et ville	
	Société d'appartenance (facultatif)	
3	Nom	
	Prénoms	
	Adresse	
	Rue	
	Code postal et ville	
	Société d'appartenance (facultatif)	
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		Gérard Hecké CPI 95-1201 Marie-Andrée Jouvray CPI 01-0410 

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.